NAVIGAZIONE ATMOSFERICA

CON

UN AEROSTATO-BATTELLO-VAPORE

MEMORIA

DI

LANZILLO VINCENZO

UFFIZIALE DELL'ESERCITO

letta nel seno della Società di letture e Conversazioni scientifiche

DI GENOVA

IN VENDITA

PRESSO I PRINCIPALI LIBRAI D'ITALIA

1872

NAVIGAZIONE ATMOSFERICA

CON

UN AEROSTATO-BATTELLO-VAPORE

MEMORIA

DI

LANZILLO VINCENZO

Ufficiale dell'Esercito

letta nel seno della Società di letture e Conversazioni scientifiche

DI GENOVA

TORINO

STAMPERIA DELL'UNIONE TIPOGRAFICO-EDITRICE TORINESE

Via Carlo Alberto, N° 33, casa Pomba.

1872

NAVIGAZIONE ATMOSFERICA

Tutti ritengono che la difficoltà, per cui non s'è potuto risolvere finora il tanto lusinghiero problema della direzione degli aerostati, sia la mancanza d'un motore speciale, *che, ad un peso, relativamente minore, unisca una straordinaria potenza.*

Ma, consideriamo un po'. È poi vero che solo un motore siffatto possa risolvere un problema tanto importante qual è quello della navigazione atmosferica?

Lo studio che senza posa da me si è fatto sul difficile argomento, mi ha condotto a credere che anche un motore, mediocremente alleggerito, unito ad una forma di pallone il cui coefficiente di resistenza si riduca al *minimum*, può a meraviglia risolvere il problema meccanico della navigazione aerea.

Se una necessità assoluta c'imponesse di adoperare la forma sferica, sarebbe pur troppo vero che solo un motore straordinario potrebbe farci giungere alla desiderata meta, essendo quella forma la più svantaggiosa pel coefficiente di resistenza alla trazione. Fortunatamente, come vedremo, questa necessità non esiste, perchè gli uomini che si son consumati nello studio diretto a perfezionare la nautica, non hanno mai pensato, per viaggiare sull'acqua, ad una forma circolare; ma si sono saggiamente adoperati pel miglioramento del coefficiente di resistenza alla trazione, il quale diminuisce sensibilmente colla finezza della forma del corpo movente in un fluido.

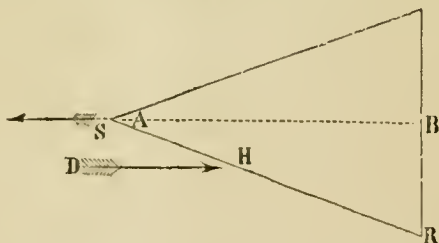
Infatti la natura, perfetta manufattrice di ogni cosa, ha

creato i pesci (unici animali staticamente costrutti per luogomuoversi in un fluido) molti dei quali si muovono con una velocità insormontabile, appunto perchè, mediante la loro speciale forma, il coefficiente è *minimo*, quindi essi si muovono facilmente con una potenza relativamente piccola.

Ora, perchè non dobbiamo noi seguire i consigli degli uni ed imitar l'altra, anzichè lambiccarci il cervello per la produzione d'un motore impossibile con i mezzi oggi conosciuti dalla scienza?

Perciò non ebbe torto chi pensò alla forma dei battelli a vapore, nè s'inganna chi dice che si può ancora migliorare il coefficiente di essi, essendo certo che un battello, come un pesce, si muoverà con tanta maggiore velocità, con una stessa potenza, quanto più fine saranno le sue forme, più liscia e levigata la sua superficie. Perchè le molecole d'un fluido, battendo su d'un piano, incontreranno tanta maggiore resistenza quanto più il piano si approssima alla perpendicolare della direzione delle molecole del fluido stesso.

Ad esempio sia AB (fig. 1) un cono moventesi in un

Fig. 1.

fluido di densità d con una velocità v, la resistenza che esso incontra nel senso della freccia, oltre ad essere proporzionale alla densità del fluido ed al quadrato delle velocità, sarà tanto maggiore quanto più è aperto l'angolo formato dalla linea delle molecole DH col piano inclinato del cono SR, quindi il cono AB incontrerà tanta minore resistenza quanto più acuto sarà l'angolo incidente SHD.

Con queste evidenze, scomparendo ogni necessità del

motore speciale, sono venuto alla determinazione, fondandomi sui principii di statica e di dinamica, d'ideare una macchina *aerostato-battello-vapore* la quale, partecipando dell'una e dell'altra specie, potrà viaggiare nell'aria e sull'acqua quando il bisogno lo richieda.

È da tutti conosciuto che l'acqua e l'aria son due fluidi, l'uno più denso, poco compressibile, l'altro meno denso, compressibilissimo, e stanno fra loro in rapporto come 1,3 a 1000, e, tanto sull'acqua quanto nell'aria, il peso sostenuto è uguale al peso del volume spostato (principio d'Archimede). Nasce perciò di conseguenza che la navigazione aerea, con gli aerostati, e la navigazione sull'acqua hanno la più stretta analogia, motivo per cui, dalla esistenza dell'una, ho creduto alla possibilità dell'altra, stante che l'una e l'altra hanno bisogno di potenza e di guida.

La forza necessaria alla locomozione è il prodotto della velocità per la resistenza alla trazione sull'acqua, come nell'aria. Questa resistenza è proporzionale alla massima sezione immersa, alla densità del fluido, alla finezza delle forme, allo stato delle superficie ed al quadrato delle distanze.

Come sull'acqua, così nell'aria, supposte le velocità uguali, lo stato delle superficie identico e la densità dell'aria $^1|_{769}$ di quella dell'acqua, è evidente che per sostenere un peso uguale bisognerà dare al pallone un volume 769 volte più grande del volume immerso del battello, ed una potenza proporzionatamente minore.

Ma si può dare al pallone la forma della parte immersa del battello, cioè la finezza ed acutezza della prua e della poppa, la levigatezza della superficie e la proporzione del taglio alla lunghezza della chiglia, disposizione che riduce al *minimum* il coefficiente della resistenza alla trazione che è di 0,40 per la forma sferica? . . . .

È oramai indubitato che la forma allungata è la sola che potrà dare un coefficiente conveniente, perchè essa presenta una sezione relativamente *minima*.

L'idea della forma allungata non è nuova, essa data fin

dai primi tempi dell'aerostatica. Robert fu il primo nel 1784 a costruirla a Saint-Cloud pel duca di Chartres. In seguito è stata da molti vagheggiata e provata; tutti però hanno creduto che fosse sufficiente, senz'altro, per avere i benefici che effettivamente offre.

Le ultime più accreditate esperienze degli illustri ingegneri Giffard, Haenlein e Dupuy de Lôme mostrano chiaramente la verità del detto: disgraziatamente però ciò non basta, dovendosi inoltre soddisfare alle condizioni di finezza ed acutezza della prua e della poppa, alla levigatezza e rigidezza della superficie, alla costante forma del disegno ed alla permanente posizione orizzontale, altrimenti i benefici che si possono ricavare saranno nulli a fronte degli inconvenienti che qui appresso porrò in evidenza.

Le forme dei palloni degl'ingegneri sopranominati sarebbero più o meno buone, se le disposizioni di tutto il sistema corrispondessero alle condizioni richieste per i battelli a vapore, onde creare in modo stabile la navigazione atmosferica; ma se ciò non s'ottiene, io sostengo che la navigazione anzidetta sarà una chimera. I molteplici esperimenti finora fatti ci affermano quanto ciò sia vero.

Onde ottenere le condizioni richieste per i battelli a vapore non fa bisogno, come proverò, che il pallone debba avere assolutamente la forma e la costruzione dei medesimi, giacchè il battello essendo di materia rigida, il fluido scorre facilmente sui suoi fianchi per la levigatezza della superficie; donde, in tempo perfettamente calmo, oltre allo spostamento dell'acqua, non incontra altra resistenza che la poco calcolabile influenza della viscosità della stessa.

Ma l'aria non può in tal guisa scorrere sui palloni dei sopradetti ingegneri, perchè i medesimi, molli e flessibili, non conservano costantemente la forma del disegno, le loro superficie non sono levigate, e perchè le pareti non sono sempre tese, e per la irregolarità prodotta dalla pressione delle corde sulla serica stoffa.

Il signor Dupuy de Lôme ed il signor Giffard potranno

soggiungere: *Noi abbiamo pensato ad eliminare questo inconveniente:* il primo col tenere nell'interno del grande, un pallone più piccolo ad aria libera, il secondo col tener contratte le pareti col mezzo di cinghie elastiche.

Così facendo, il primo, col piccolo pallone facente funzioni di vescica natatoria dei pesci, non fa che evitare una lieve porzione della non levigata superficie, aumentando l'endosmosi, mentre il secondo non farebbe che aumentare la deformazione del pallone. Ammesso pure che essi giungessero a perfezionare il loro sistema, credono proprio sul serio che là stia tutta la difficoltà? Oibò!

Quanto questo mio avviso sia vero mi sforzerò di provare considerando:

1° Ove si porrà il motore?

2° Come la forza motrice agisce?

3° Quale pressione esercita il vento proveniente dalla velocità propria del pallone sulla superficie dello stesso?

La posizione del motore, usata da quanti finora hanno proposta e sperimentata la direzione, è falsa.

Per avere un effetto utile è d'uopo che si diriga la macchina aerea, e non la navicella; questa non è che una parte del tutto, ed è il tutto che si deve dirigere e non la parte.

Con una piccola potenza non è tanto sensibile questo enorme difetto, ma per una velocità considerevole, direi quasi impossibile l'ottenersi un utile rendimento.

La macchina aerostatica col motore nella navicella, come quella del signor Dupuy de Lôme, per esempio, che si trova a $20^m,45$ dal controbasso del grande asse del pallone, ovvero a 17^m dallo stesso, non può conservare costantemente la sua posizione orizzontale per la grande differenza di resistenza fra il pallone e la navicella, nè può dare un rendimento utile per le ragioni seguenti.

Sul proposito il sig. Dupuy de Lôme, nella sua prima relazione presentata all'Accademia delle scienze di Parigi, nella seduta del 27 ottobre 1870, pag. 513, volume 71mo dei resoconti, dice così: l'angolo formato dall'asse dell'aerostato colla linea orizzontale è $0^c,13$, quale crede perfettamente trascurabile.

Se quest'inclinazione, come pare, il signor Dupuy vuole attribuirla all'alterazione che potrebbe ricevere la sezione perpendicolare alla direzione del moto, egli ha tutte le ragioni del mondo. Non così sarà se vuole dimostrare che la forza motrice non soffre perdita, perchè un peso pendente, com'è la navicella al pallone, ha bisogno di un lavoro per essere mosso dalla sua posizione verticale, e questo lavoro sarà tanto maggiore quanto più aperto è l'angolo formato dalla linea del centro di gravità colla verticale, e la sua macchina aerea non potendosi mettere in moto senza che la navicella non muova dalla sua linea verticale, ne viene di conseguenza che l'angolo non è trascurabile, ma da tenerne conto.

Infatti, nella relazione da lui stesso presentata all'Accademia delle scienze di Parigi il 5 febbraio ultimo, richiamando l'altra del 10 ottobre 1870 dice: . . . .
« la résistance de l'aérostat à la translation horizontale
« dans la direction de son grand axe avec une vitesse de
« 2^{m}, 22 par seconde, ce qui fait 8 kilomètre à l'heure,
« ressort à 11^{kg}, 031;

. . . .

« 4° Que quatre hommes suffiront pour soutenir cette
« allure en les relevant toutes les demi-heures;

« 5° Qu'en mettant au treuil les huits hommes à la
« fois, on soutiendra facilement, pendant une demi-heure,
« 27 à 28 tours et que, momentanément, on pourra obte-
« nir jusqu'à 33 tours $^1|_2$ correspondant à une poussée
« horizontale de 27^{kg}, 58 et à une vitesse de l'aérostat de
« 3^{m}, 50 par seconde, ou de 12^{km}, 600 à l'heure ».

Ora nel resoconto del suo viaggio si osserva che la velocità dell'aerostato non ha oltrepassato i 2^{m}, 82 con gli 8 uomini impiegati.

Di grazia, come ha fatto il signor Dupuy nei suoi calcoli a conoscere il rendimento di lavoro che con 4 uomini era circa il 36 $^0|_0$ e con 8 il 45 $^0|_0$, se egli non ha avuto neanche l'avvertenza di adoperare il dinamometro per conoscere se gli uomini addetti alla forza motrice realmente sviluppassero la potenza calcolata?

Qual mezzo ha egli impiegato per accertarsi della esattezza del coefficiente, se egli stesso dice a pag. 509 *Comptes-rendus*, secondo semestre 1870, che i dati sono numerosissimi per i battelli a vapore, ma che per l'aria non ne abbiamo con certezza, e se si serve con approssimazione di un coefficiente adoperato sull'acqua?

Sul proposito mi piacerebbe proporre al signor Dupuy un quesito; cioè di spiegarmi questo fenomeno.

L'egregio ingegnere Giffard nel 1852 e 1855 eseguiva due esperimenti di direzione con un pallone molto più fino del suo, perchè il pallone Giffard era lungo 44^m con un circolo massimo di 12^m, mentre il suo aveva una lunghezza di $36^m,12$ ed il suo circolo massimo $14^m,84$, quindi la sezione perpendicolare alla direzione del moto del pallone Giffard era di m. q. 113,04 e la sua m. q. 172,96. Il signor Giffard aveva una macchina a vapore della forza di 3 cavalli, pari a 225^{kg}, ed egli impiegava 8 uomini che, a suo dire, sviluppavano solamente 60 chilogrammi di forza. La macchina Giffard ha avuto una velocità di 2 a 3 m. per secondo ed egli un identico risultato.

Ora come ha fatto il signor Dupuy ad ottenere lo stesso risultato del signor Giffard, mentre egli ha impiegato solamente 60 chilogr. di forza, ed il suo coefficiente è molto più svantaggioso e la sua sezione maggiore di quella del pallone Giffard?

Una tale risposta non si trova nelle 5 relazioni del signor Dupuy, perchè egli pensava probabilmente solo all'alterazione che poteva avere la sezione; perciò mi accingerò io, per quanto le mie forze il consentono, a dare la risposta per riempire il vuoto.

La posizione del motore del Dupuy de Lôme, trovandosi quasi nel centro di resistenza della navicella, non dovea vincere, di più del dovere, che lo spostamento dalla linea perpendicolare della medesima, mentre la posizione del motore Giffard, trovandosi a circa m. 2,75 dal centro di resistenza della navicella ed a circa m. 13,25 dal centro di resistenza del pallone, queste due resistenze trovandosi ad un braccio di leva differente dovevano, per la legge di-

pendente da essa leva, farsi equilibrio; quindi la resistenza del pallone, al punto della potenza applicata, era tante volte maggiore quanto più grande era il suo braccio rispettivamente all'altro per farsi equilibrio.

Queste mie riflessioni le convaliderei con cifre se esistessero i risultati precisi degli esperimenti; ma disgraziatamente neanche questo hanno fatto, perciò bisogna conchiudere che il coefficiente del signor Dupuy poteva ancora essere ridotto, e che i risultati da loro riportati sono un empirismo; perchè se essi avessero avuto la precauzione di accertarsi della esattezza del coefficiente, essendochè ogni corpo movente in un fluido ne ha uno speciale, ed avessero impiegato il dinamometro per accertarsi della esattezza della potenza impiegata, si sarebbero convinti col fatto che questo è un difetto quasi capitale, e non trascurabile, se stiamo al dire del sig. Dupuy de Lôme.

Con quanto ho detto bisogna convenire che il pallone, come ogni altra macchina, per essere spinto equamente, usufruendo del massimo di rendimento possibile, e per le altre ragioni più essenziali ancora che dirò in appresso, deve avere la forza motrice nel centro di resistenza.

Ora supponiamo, per poco, la forza motrice nel centro di resistenza del pallone del signor Dupuy de Lôme, che, seguendo il sistema odierno, sarebbe di dietro circa sulla linea equatoriale del pallone.

Supponiamo che la forza motrice impiegata imprima alla macchina aerea una velocità di 7^m per secondo, ch'è la *minima* delle velocità future.

Supponiamo infine la macchina in moto.

La pressione atmosfesica, prodotta dalla trazione si farà immediatamente sentire sul davanti del pallone, quindi la stoffa molle, per conseguenza flessibile, trovandosi stretta in mezzo a quella potenza, si deforma, e se essa è sufficientemente resistente, si aumenta la fuga del gas ed il coefficiente. Di più, per me sta, che è difficilissimo con questi difetti contenere il pallone nella desiderata direzione, perchè la pressione non potendosi distribuire equamente su

tutta la superficie che deve sostenerla, il pallone si volgerà dal lato meno premuto senza sentire l'effetto del timone.

Lo stesso potrà dirsi se nello stato attuale del pallone del Dupuy e degli altri due ingegneri nominati, la forza motrice si adattasse sui fianchi o sul davanti.

Premesso quanto sopra, è chiaro che la forma allungata è la più vantaggiosa; ma bisogna che vada congiunta al problema della solidità e della sicurezza, altrimenti i vantaggi spariscono a fronte dei pericoli.

Per ciò ottenersi fa d'uopo che la parte ricevente la pressione, proveniente dalla velocità propria del pallone sia rigida.

Condizione prima d'un aerostato è la leggerezza, perciò è necessario scegliere la macchina più leggera in uso, il materiale e metallo più adatto alla costruzione della massima parte dei suoi pezzi, come, per es., se fosse possibile, l'*alluminium* ed il legno *Bertinetti*.

La macchina rotativa a vapore sistema *Viglino* con la caldaia d'alluminio può, a mio avviso, risolvere a meraviglia il problema della forza motrice, perchè essa, senza acqua, e compreso la caldaia, viene a pesare, trattandosi d'una forza che oltrepassi i 50 cavalli, circa 30 chilogrammi per cavallo-vapore.

Questa macchina, oltre la leggerezza, presenta ancora il vantaggio che, agendo senza stantuffo, il suo movimento è dolce, senza scossa e senza rumore, raggiungendo la straordinaria velocità di 15 rivoluzioni per secondo, e si può porre in moto un'elica, di cui sarebbe riuscito malagevole l'impiego con altra macchina.

La fuga di vapore, difetto che conservano le innumerevoli macchine di questo genere, è stata quasi eliminata dalla macchina *Viglino*.

L'acqua della caldaia di questa macchina vien riscaldata a gas idrogeno preso dal pallone, come vedremo.

Che cosa è un'elica? qual è la sua posizione odierna? quale la futura? come agisce dessa sull'aria; quali sono i suoi vantaggi?

Ecco tutto ciò che mi proverò di analizzare, prima di inoltrarmi in altre più importanti quistioni.

Si tracci su d'un foglio di carta una linea retta e poi lo si arrotoli su d'un cilindro, formando con un de' suoi lati un angolo colla linea retta, dessa diventerà una curva a spira. Questa curva si chiama *elica*.

Appoggiando su quest'elica tante linee rette costantemente perpendicolari all'asse del cilindro e passanti quest'asse istesso, si produce una superficie elicoidale, che per abbreviazione si chiama elica.

Il diametro del cilindro che limita la superficie cercata si chiama diametro dell'elica.

La lunghezza d'un angolo del cilindro compreso fra due spire si chiama passo.

Allorchè una superficie del genere dell'elica gira intorno all'asse d'un cilindro, preso come asse di rotazione, facendo corpo con esso, la pressione del fluido contro la superficie movente si decompone in due effetti; l'uno opposto alla rotazione, l'altro che esercita una locomozione nel senso dell'albero. Quest'ultimo è quello che si utilizza per la locomozione.

La posizione dell'elica d'oggi sul di dietro non può per le seguenti ragioni godere tutti i vantaggi che dovrebbe diversamente offrire.

Con la velocità che l'elica riceve dalla forza motrice presenta contemporaneamente i suoi piani inclinati al fluido nel quale è immersa, e, dalla resistenza che incontra in questo, si avanzerà tanto maggiormente per quanto sarà migliore la disposizione dei piani inclinati delle sue ali, maggiore la velocità e più grande la superficie delle sue pale.

Il fluido è spostato dall'elica e dalla forza centrifuga, e dai suoi piani inclinati.

Collo spostamento del fluido si stabiliscono due correnti, l'una che dal centro va alla periferia, e l'altra, uscendo dai piani inclinati, fa un angolo più o meno aperto col piano stesso delle ali, per quanto più o meno sarà maggiore la velocità. Queste due correnti, combi-

nandosi colla terza, che proviene dalla velocità propria del pallone, formano una sola corrente circolare conica.

L'aria, gittata fuori della circonferenza dell'elica, produce una rarefazione intorno al centro di essa.

È naturale, per legge d'equilibrio, che il fluido più denso si precipita nel meno denso. Da ciò l'origine di altre due correnti diverse, l'una sul davanti dell'elica, la quale è respinta nel modo sopradetto, e l'altra dai fianchi del pallone non giunge mai al suo destino per l'avanzamento della macchina aerostatica.

Sembra strano, eppure colla situazione dell'elica sul davanti del pallone, l'aria, che dovrebb'esserle di ostacolo, le è invece favorevole, perchè la prima di queste ultime correnti si presenta all'elica in modo favorevole alla rotazione e la seconda spinge innanzi l'aerostato.

Tutto questo lavorìo, concertato colla maggiore o minore inclinazione delle pale dell'elica sul davanti, in modo da stabilire una sola corrente circolare a forma di cono, mi fa supporre che, se in quel momento un corpo della medesima forma, grandezza e posizione della corrente seguisse l'elica, sarebbe sicuro non incontrarvi che una *minima* resistenza.

La forma della macchina aerostatica che segue l'elica essendo precisamente nel modo desiderato, sarà questo un altro mezzo per vantaggiare il coefficiente.

Il gas idrogeno puro è stato fino a questo punto carissimo, ma il progresso della chimica ne ha fatto diminuire il prezzo. Infatti, se il gas idrogeno si fosse mantenuto tanto caro quanto era fino ad oggi, la navigazione atmosferica avrebbe avuto un altro ostacolo a superare, cioè il problema economico; giacchè le macchine future, come abbiamo visto, dovendo rispondere alle immense esigenze di quest'arte, devono essere necessariamente d'un volume rispettabile, perchè aumentando le dimensioni ad un pallone, la forza cresce come i cubi e la resistenza, come i quadrati, perciò quanto più grande è il pallone, tanto maggiori dovranno essere i mezzi di locomuoverlo.

L'illustre ingegnere Giffard, che da vent'anni non cessa

d'occuparsi della quistione aeronautica, ha risolto i due rispettabili problemi qui appresso.

All'esposizione universale del 1867 a Parigi tutti hanno visto quel gigantesco pallone *captif* del signor Giffard. La stoffa di quel pallone era sufficientemente impermeabile, perchè in tre mesi di seguito con una capacità di 5000 metri cubi non perdea in 24 ore che da 40 a 50 metri cubi di gas, mentre i palloni ordinari, come ho potuto io stesso constatare col pallone di M. Bunelle, che eseguiva nel carnevale dell'anno 1872 nella piazza Vittorio Emanuele a Torino delle ascensioni *captives* perdea con una capacità di 2035 metri cubi il 5 per cento di gaz illuminante ogni 24 ore.

Non contento di questo risultato, il signor Giffard, seguitando ne' suoi studi, ha perfezionato ancora l'impermeabilità della stoffa, perchè nel 1870 costruiva a Londra un pallone di 12,000 metri cubi, il quale per 40 e più giorni è rimasto sotto ogni intemperie senza perdere la benchè *minima* parte del suo gas idrogeno puro, avuto dalla decomposizione dell'acqua.

Nel 1867 il signor Giffard produceva colla decomposizione dell'acqua il gas idrogeno puro con una spesa di 5 o 6 cent. al metro cubo. Ora avendo perfezionata la sua produzione, è giunto a ridurre ancora la spesa da 5 a 4 cent.

Questi due problemi risolti accrescono la facilità della esecuzione della navigazione atmosferica.

La macchina aerea, da me ideata, presenta risolti i seguenti parziali problemi che, uniti agli altri descritti e dimostrati nel corso dell'esposizione de' miei principii, possono soddisfare, a mio avviso, mirabilmente a quanto è necessario per la navigazione atmosferica.

1° Tutta la macchina sarà un corpo solo.

2° Il pallone di forma cilindrica terminerà colla prua e la poppa a cono. Il cono della prua facente corpo colla piattaforma.

Ho scelto la forma cilindrica: 1° per avere il mezzo di

allungare il pallone quanto più fosse possibile, perchè è indubitato che quanto più il pallone è lungo, tanto maggiori saranno i vantaggi; 2° perchè, come vedremo nei dettagli, sulla superficie di questa forma si può distribuire equamente tutto il peso della gravità.

La prua e la poppa del pallone le ho fatte di forma conica per corrispondere alla finezza ed acutezza della prua e della poppa dei battelli.

Il cono della prua è rigido per corrispondere alla levigatezza e solidità della superficie su cui il fluido scorre.

Il pallone sarà tirato dalla punta del cono rigido da un'elica tenuta dalla piattaforma nel centro di resistenza della macchina aerostatica, che è appunto nel centro del cono della prua.

3° Soppressione della navicella, rimpiazzata da una piattaforma a guisa di battello finissimo, la cui prua ha origine dal cono della prua della macchina aerea, in modo che la prua del pallone e quella del finissimo battello o piattaforma è tutta una. Il battello finisce dove termina la parte cilindrica del pallone.

Il battello, o piattaforma, vien legato al pallone per mezzo di un sistema di corde che, scendendo dal centro della lunghezza del pallone, lo prende sul centro dello stesso, oltre ad un secondo sistema funiculare che lo lega sui fianchi.

Il sistema di corde del centro è quello che deve mantenere ad un'inalterabile distanza il battello dal pallone, mentre il sistema funiculare dei fianchi può soffrire alterazione di lunghezza col maggiore o minore gonfiamento del pallone. Di più col sistema centrale la lunghezza del battello non richiede una forte armatura che ne aumenterebbe immensamente il peso.

Nel battello a vapore saranno situate tutte le macchine e strumenti necessari per la navigazione.

4° Macchina a vapore.

5° Il gas idrogeno, di cui sarà pieno il pallone, il quale, per equilibrare la macchina, dovrebbesi lasciare nell'aria per le diverse circostanze di perdita di peso,

come vaporizzazione dell'acqua, consumo di commestibili ed altro, s'impiegherà pel riscaldamento della caldaia del vapore, ridotta a tal uso.

6° Sicurezza del focolare sotto al pallone.

7° Condensatore del vapore a sali refrigeranti.

8° Dominazione della verticale.

9° Nel momento di rottura dell'inerzia tutto deve muoversi contemporaneamente.

10° Due valvole di sicurezza, una sulla sommità del pallone, l'altra sotto la riserva d'acqua, in modo da poter essere aperte dall'aeronauta, serviranno per i casi impre-visti.

11° Toccar terra senza scosse.

Gustavo Lambert, *Locomotion mécanique dans l'air et dans l'eau* (§ VI, *Choix d'une loi de résistance*), pag. 20, dimostra che: ammettendo una forma analoga ai battelli a vapore, e, fondandosi sulla memoria sperimentale per le forme usate per la marina, pubblicata dal capitano di vascello Bourgeois, il coefficiente pel pallone può giungere fino a circa 4 grammi per ogni metro quadrato della sezione ed ogni metro di velocità. Dice pure che, se si vuole ancora diminuire il coefficiente, sacrificando ogni altro vantaggio, è possibile abbassarlo a 2 grammi. Di più, egli soggiunge, situando l'elica sul davanti, si è certi di migliorare questa diminuzione.

Dupuy de Lôme, pag. 509, opera citata (2° sem. 1870), parlando del coefficiente dice: . . . . . « on sait que la « pression d'un courant d'air, comme d'un courant d'eau, « diminue dans une très-grande proportion quand ces « courants n'ont qu'à contourner des solides façonnés « pour faciliter le mouvement du gaz ou du liquide « autour d'eux.

« L'étude des navires a fourni à cet égard des données « nombreuses qui manquent encore pour l'air. Toutefois, « les données relatives au mouvement des masses aqueuses « autour d'un corps plongé dans leur milieu, peuvent « fournir un moyen destiné au moins de *minima* pour « le coefficient de réduction entre la résistance des plans

« minces soumis perpendiculairement à un courant d'air,
« et celle de corps à maitresse section égale en surface
« au plan mince, mais configurés de manière à faciliter
« la division de l'air à l'avant et son replacement à
« l'arrière ».

« Parmi les navires comparables au ballon . . . qui
« nous occupe, au point de vue capital des angles d'in-
« cidence du courant à l'avant, des rayons de courbure
« des sections longitudinales, et enfin des angles d'inci-
« dence de remplacement du fluide à l'arrière, on n'en
« saurait trouver dont la résistance, rapportée à la sur-
« face de la maitresse section, ne ressorte pas à moins
« de 1[40 de la résistance du mètre carré de plan mince
« frappant perpendiculairement la surface. Il est des na-
« vires ou ce rapport descend à moins de 1[80.

« Il est facile de verifier cette assertion en comparant
« pour divers navires à roues à aubes les vitesses respec-
« tives du navire et des aubes par rapport à l'eau, ainsi
« que la surface des aubes d'une part et la maitresse
« section de l'autre ».

Alle suddette verità aggiungerò una mia osservazione.

L'atmosfera, come vedremo, è continuamente in moto, quindi la superficie delle acque, astrazione facendo dal flusso e riflusso, subendo l'influenza di questo movimento, è anch'essa quasi sempre agitata, perciò il coefficiente dei battelli non sarà quasi mai quello calcolato, perchè esso sarà tanto aumentato, quanto maggiore sarà la fluttuazione dell'acqua.

Pel pallone, nell'aria, è trascurabile l'aumento che potrebbe avere dalla fluttuazione della medesima.

Colle disposizioni della macchina da me ideata, basandomi sui dati degli esimii surriferiti scienziati, il coefficiente sarà egregiamente ridotto, e le macchine aeree potranno avere anche con una macchina ordinaria, delle velocità considerevolissime, come vedremo nei dettagli, per gareggiare, fino ad un certo punto, colla locomozione terrestre e marittima.

Assodata l'importantissima questione meccanica, mi proverò di dimostrare in qual modo si possano dominare le correnti atmosferiche. È questa una difficoltà tanto importante, in quanto che, senza la risoluzione di essa, la navigazione atmosferica non può avere una pratica utilità, giacchè chi pretendesse vincere utilmente ogni sorta di vento con una potenza situata in una macchina aerea, con i mezzi di cui si può disporre, pretenderebbe l'impossibile e correrebbe rischio di cadere in un assurdo, perchè l'aria essendo talvolta percorsa da correnti fortissime, le quali oltrepassano i 50 m. per secondo, e con i mezzi oggi conosciuti, adoperando (col sacrifizio d'ogni altro vantaggio), le forme più vantaggiose, non si potrà oltrepassare la velocità di 30 m. per secondo; così è necessario avere un metodo, per viaggiare nell'aria, non a capriccio del vento, ma a volontà di chi dirige la macchina aerea.

Il peso dell'aria atmosferica che circonda la terra non è ovunque lo stesso.

Si sa che l'aria secca a 0° e sotto la pressione barometrica di $0^m,76$ pesa gramma 1,293 per decimetro cubo.

Mano mano che si sale nell'atmosfera, si trova che la densità dell'aria va costantemente diminuendo, fino a che si giunge al punto di trovarla d'una straordinaria leggerezza e ciò perchè, mentre le parti più basse devono sopportare il peso di tutta l'aria superiore, le parti più alte sopportano quantità d'aria sempre minore, e, siccome l'aria è compressibilissima, ne viene di conseguenza che le regioni inferiori sono più dense delle superiori.

È indubitato, come ben lo dimostrano Käemtz, Davy e tutti i meteorologisti moderni che: se due regioni vicine sono inegualmente riscaldate, si produce negli strati superiori dell'aria un vento andando dalla regione calda alla fredda, ed alla superficie del suolo una corrente contraria. Ciò è tanto vero che, l'aria calda, essendo più leggera della fredda, si eleva nell'atmosfera finchè, trovato lo strato meno denso del suo, vi si precipita per legge d'equilibrio, per conseguenza la corrente dell'aria

calda nella fredda si produce tanto più elevata quanto più essa è calda.

Per l'istesso motivo d'equilibrio, l'aria fredda sulla superficie del suolo si precipita nella calda con tanta maggiore velocità, quanto più lo squilibrio è grande.

In conseguenza di che, l'oceano atmosferico, essendo successivamente riscaldato dai raggi solari, pel movimento di rotazione della terra sul proprio asse, dà origine alle principali cause dei venti; queste, unite a moltissime altre di second'ordine, come dalla differenza di calore fra il mare e la terra, le pianure e le montagne, le valli, i grandi fiumi, i laghi, ecc., ecc., producono innumerevoli correnti in ogni senso, direzione e con diversissime velocità.

Con tutte queste circostanze, si comprenderà facilmente, come l'atmosfera è continuamente in agitazione, trasportando seco ogni cosa immersa in essa.

La forza ascensiva d'un aerostato è la differenza di peso fra l'aria ambiente spostata, ed il gas idrogeno contenuto nell'involucro del pallone, quindi nel momento dell'ascensione basta che la forza ascensiva, cioè l'eccesso del peso dell'aria spostata, relativamente al peso totale dell'apparato, sia proporzionato all'altezza che si vuol raggiungere. Questa forza, supposto l'involucro perfettamente impermeabile, si diminuisce mano mano che il pallone si eleva, finchè la densità del gas interno col peso che sopporta, si equilibri coll'aria ambiente. A questo fine il pallone sarà gonfiato tanto quanto basti per lasciare il posto alla dilatazione del gas alla voluta altezza.

Raggiunto il suo equilibrio, il pallone, se non è mosso da nessuna causa, segue una direzione orizzontale, trascinato dalle correnti d'aria, che dominano nell'atmosfera.

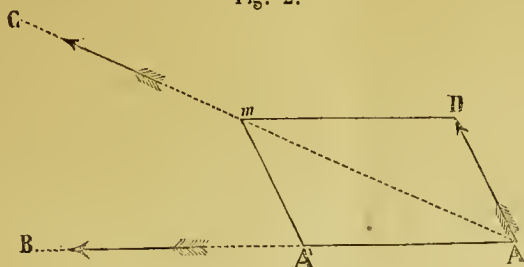
L'illustre generale e fisico Meusner, che fu il primo a ideare il modo di salire e scendere nell'aria, senza getto di zavorra e gas, pretendea dirigersi nell'atmosfera col semplice dominio della verticale (1784).

Il celebre dottore Van Heke (1847) inventore del ventilatore, il conte Zambeccari e moltissimi altri credeano pure così dirigersi.

Se l'aerostato avesse un mezzo per resistere alle correnti atmosferiche, come i battelli sull'acqua, allora, coll'aiuto di vele, si potrebbe progredire in modo soddisfacente, ma il pallone, come lo dimostrano tutti gli aeronauti, e come io stesso ho potuto constatare nella ascensione fatta il 26 novembre 1871 a Torino, non risente nessuna influenza del vento, e ciò, perchè l'aerostato in quel momento è un punto di quella porzione del sistema atmosferico in movimento, e siccome due punti dello stesso sistema in movimento, sono l'uno per rispetto all'altro, come se fossero in quiete (principio di Galileo), così è inutile adoperare delle vele, come alcuni francesi hanno creduto, nè andare in cerca delle correnti favorevoli, quando non si ha un **motore**, perchè l'aerostato, seguendo precisamente le orme del vento è difficilissimo trovare proprio quella corrente che lo conduce al punto designato. Trasportato da un vento in una linea delle calme atmosferiche, come farà ad uscirne? Tutto ciò sarebbe ancora poco, quando si potesse sapere la direzione ed il punto ove l'aeronauta trovasi. Qui sta la vera difficoltà, allorchè l'aeronauta non vede, nè cielo nè terra, perchè circondato da nubi, è in un imbarazzo seriissimo, giacchè la rotazione del pallone sul proprio asse, ed il movimento ignoto dello stesso, non fa conoscere, col semplice aiuto della bussola, la direzione ed il luogo ove trovasi, essendo necessario, per ciò sapersi, quale sia l'angolo formato dalla linea di direzione del pallone e quella dell'ago magnetico.

Il dominio della verticale sarà utilissimo ad un aerostato, quando questo ha in sè una forza traslativa orizzontale, perchè allora, nello stesso tempo che il vento conduce nella sua direzione il pallone, questo, colla velocità propria, percorre altra via e la direzione sarà sempre la risultante delle due direzioni e della velocità del vento e del pallone.

Infatti sia per esempio: A (figura 2) il punto di partenza dell'aerostato, AB la direzione del vento, AA′ velocità dello stesso, A′D velocità dell'aerostato, è chiaro

Fig. 2.

che per trovare la direzione C, punto in cui l'aeronauta vuol giungere, si stabilisca il parallelogramma A′AD*m* e si tiri una diagonale dal punto A al punto *m* prolungata in C, questa linea sarà la risultante delle forze e della direzione. Quando l'aeronauta si accorge che egli non progredisce nella desiderata direzione, cambia lo strato atmosferico, salendo o scendendo finchè non trovi una corrente, che non gli sia sfavorevole, anche facendo un angolo più o meno aperto colla linea di direzione, che come si vedrà nei dettagli, può essergli favorevole, finchè l'angolo non oltrepassi di circa 61° d'apertura.

Nel 71mo volume dei resoconti dell'Accademia delle scienze di Parigi, 2° sem. 1870, si trovano moltissime proposte di navigazione aerea, tra le quali due progetti per dominare la verticale, che io credo più seri e di facile esecuzione; l'uno è quello di Julien, l'altro quello di Bouvet.

Il primo per mezzo d'un serbatoio a pressione pel gas, cerca di aumentare o diminuire la dilatazione dell'aria al pallone, ed il secondo per riscaldamento cerca anche egli di dilatare il gas interno per ascendere.

Colgo questa occasione per far conoscere ai lettori, per la priorità delle idee, che il metodo presentato dal signor Julien all'Accademia delle scienze di Parigi il 14 ottobre 1870 è precisamente il mio metodo presentato in Napoli al Reale Istituto d'incoraggiamento nel mese di

novembre 1869, relatore prof. Giordano, dal quale ricevei la lettera seguente:

« Reale Istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali.
« economiche e tecnologiche, n. 460, Napoli 25 aprile
« 1870. Questo Reale Istituto nella tornata del 24 feb-
« braio p. p., ha preso conoscenza delle sue investiga-
« zioni intorno ai modi di dirigere gli aerostati. E tut-
« tochè non disconosca, la malagevolezza di siffatti studi,
« lodando sempre il nobile fine che ha sospinto la S. V.,
« la esorta a maturar meglio i suoi concetti onde i fatti
« reali corrispondano più felicemente ai suoi generosi
« desideri ed al progresso delle scienze. Accolga, ecc.;
« il segretario perpetuo: F. Del Giudice. — Al signor
« Vincenzo Lanzillo, sotto-tenente di linea, S. Antimo ».

Di più a Parigi devono trovarsi due mie lettere, una in data 11 luglio 1870, diretta all'ex-imperatore, l'altra in data 6 agosto stesso anno al generale Trochu, allora governatore di Parigi. Sì nell'una che nell'altra, io accennava a quel metodo.

Conchiudendo, io sono perfettamente convinto che **il dominio della verticale**, accoppiato ad **una velocità propria del pallone**, compie mirabilmente il risolvimento dell'importantissimo problema della **navigazione atmosferica.**

Per dominare la verticale con tutta soddisfazione e per risparmiare un peso d'un gran serbatoio a pressione pel gas, è necessario adattare all'aerostato in un modo sicuro i due metodi anzidetti.

I dettagli, il progetto d'esecuzione, ed i disegni saranno dati quando dovrà porsi in opera la ideata navigazione.

Un ingegnere di costruzione navale avrà l'incarico dei dettagli e del progetto d'esecuzione.

Perchè ognuno possa persuadersi dei risultati che si possono avere dai principii sopra esposti, darò qui appresso i dati necessari pel calcolo della

prima macchina atta a sostenere un lungo viaggio; cioè da Torino a Londra, passando per Digione e Parigi, ove si approvigionerà.

Per un calcolo preventivo, la macchina aerea avrà una forza ascensiva di 26 tonnellate.

Una macchina a vapore della forza di cavalli effettivi 50, pari a Km. 3,750.

Velocità propria del pallone: 9 m. per minuto secondo

sezione perpendicolare alla direzione del moto del pallone	mq.	314
id. id. id. del battello ed altro	»	14
Totale della sezione	»	328

Per il calcolo preventivo mi servo del coefficiente di cui si servì Dupuy de Lôme nell'ultimo esperimento, cioè $^1/_{40}$ della resistenza incontrata da una superficie piana, che per 9 m. al secondo sarà:

$$P = \frac{1,3 \times 1 \times 81}{19,61 \text{ (a)}} = 5,31.$$

Supposto che la rarefazione dell'aria sul di dietro sia tale da raddoppiare la resistenza per ogni mq. della sezione ed ogni m. di velocità si avrà un peso doppio eguale a K. 10,62 che diviso per 40 dà un coefficiente di K. 0,265.

La macchina a vapore potrà dare un lavoro eguale al 25 $^0/_0$. Però colle disposizioni della mia macchina aerea son sicuro che essa colla forza sopradetta non farà meno di 45 Km. in ogni ora.

(a) Gravità di Milano $= 9^m 8058$.

CONCLUSIONE

La navigazione atmosferica potendo avere la possanza di apportare una rivoluzione, particolarmente all'arte della guerra, alle scienze fisiche in generale, al commercio, insomma ad ogni cosa che ha dipendenza dalle scienze naturali, e, potendosi con essa visitare i poli, i deserti, le foreste e portarsi fin dove anima viva non ha potutó ancora penetrare sulla superficie della terra, non può essere organizzata e portata a fine da un solo individuo, ma è necessario il concorso di mezzi tali e sì potenti da non dipendere soltanto dalle forze d'un uomo solo.

In Italia massimamente non mancano uomini, come altrove, cui stia immensamente a cuore il vedere una volta pur risolto il problema che ci occupa, ma disgraziatamente essi disdegnano di concorrervi colle loro forze solo perchè pochi empirici aeronauti con mezzi frivoli e senza principii, non son giunti a dirigere un aerostato.

Però, se costoro riflettessero essere questa un'arte del tutto nascente, e che tutte le invenzioni, rozze in sulle prime, non hanno raggiunto la loro perfezione se non dopo un lungo tirocinio di studi e di esperienze, sono certo che non solo non disdegnerebbero applicarsi seriamente all'oggetto che ci occupa, ma si farebbero un pregio porla sotto la loro direzione rendendosene promotori.

Infatti, chi avrebbe mai detto, nei tempi assai remoti, che l'arte nautica, così rozza in allora, non sarebbe giunta alla perfezione in cui la vediamo? Forse il problema, tanto lusinghiero, dei battelli a vapore non si credea insolvibile? Forse il povero Papin, primo e vero inventore dei battelli a vapore, non fu abbandonato con tutto che navigasse nel settembre 1707 sulla Fulta e nel Weser? Chi può calcolare quali progressi si sarebbero potuto avere colla immediata applicazione del vapore ai battelli un secolo prima che Fulton lo facesse? L'infelice Fitch si dava disperatamente la morte nel fiume Delawer presso

Filadelfia, e perchè ridotto alla miseria pel trionfo della navigazione a vapore, e perchè lo ritenevano come pazzo per aver detto non essere un'utopia il risolvimento del problema dei battelli a vapore. Lo stesso Fulton, che oggi riconosciamo per il definitivo inventore dei battelli a vapore, non salì sul *Clermont* in mezzo alle risa ed ai sarcasmi della moltitudine? Quel gran genio di Napoleone I non disse esser Fulton un avventuriere? Chi può oggi assicurarci che l'aeronautica non istà percorrendo la stessa via?

Da che l'invenzione dei Montgolfier è un fatto compiuto, abbiamo avuto innumerevoli proposte di direzione degli aerostati e molti esperimenti fatti per tale scopo, disgraziatamente però per quanto quest'arte sia difficile, altrettanto è stata leggermente trattata dagli uomini che hanno voluto trovarne la soluzione, perchè, mentre dai dotti si considera come un problema difficilissimo, dagli altri è stato riputato di troppo facile esecuzione.

Da ciò n'è venuto che i primi si sono affidati al tempo ed al progresso, attendendone con fredda pazienza lo svolgimento, mentre i secondi, trattandola con leggerezza, l'hanno talmente discreditata da far credere a Brachet con tutti i suoi seguaci la navigazione atmosferica un'utopia.

La storia, autorevole giudice, può constatare la verità del detto.

Il primo esperimento della direzione degli aerostati è stato fatto dall'Accademia delle scienze di Digione nel 1784, condotto da Guyton de Morveau, Bertrand e De Virly.

La lodevole iniziativa, sotto la direzione dell'illustre scienziato, potea dare dei risultati seri e ben ordinati. Ma il sapiente Guyton de Morveau, dopo lunghi e dispendiosi esperimenti, non sentendosi in forze sufficienti per superare coi mezzi allora conosciuti le gravi difficoltà, ne abbandonò l'impresa.

Dopo l'Accademia di Digione si vide Blanchard, il conte Artois con Alban e Vallet, Testurbissy, il duca di Chartres con i fratelli Robert, Lunardi Robert e Hullin, Petin, Blainville, Humin, Dupui Delcourt, Julien, Sanson, Halle, Deghen, il conte Zambeccari e molti altri, i quali provando o proponendo hanno creduto poter dirigere un aerostato colla massima facilità, dimostrando quanto da essi fosse stata leggermente concepita quest'arte meravigliosa.

Fra gli ultimi sopraddetti si possono annoverare l'illustre generale e fisico Meusnier (1784), il celebre dottore belgico Van Hecke (1847), il signor Lodi (1862), l'ammiraglio Lambrusse (1871) e il cavaliere Bertinetti, ai quali spetta la supremazia per aver spiegato serii concepimenti a questo proposito.

I due primi credeano dirigersi col semplice dominio della verticale, affine di cercare le correnti favorevoli.

I due secondi credeano dare una conveniente forza traslativa ad un pallone di forma sferica con un'elica, mossa dalle braccia umane.

L'ultimo, abbandonato a se stesso, non ha potuto provare il suo sistema.

Giffard, che da un pubblicista francese fu chiamato il Fulton della navigazione aerea, perchè nel 1852 impiegava una macchina a vapore come forza motrice del pallone, non fece allora che poco, anzi dirci nulla a favore dell'arte che ci occupa, perchè la prima idea della forma allungata del pallone, su cui si fondano le grandi sue speranze, si deve, come abbiamo visto, a Robert; perciò non resta a lui che il coraggio personale per aver adattato un focolare senza pericolo d'incendio.

Quello che merita rispetto e considerazione è senza dubbio l'ingegnere Dupuy de Lôme, perchè nelle sue relazioni si è mostrato versatissimo nella materia, ed è proprio una disgrazia che i suoi principii non soddisfino all'interessante argomento; ma a buon diritto gli si può accordare il nome di *benemerito della navigazione atmosferica.*

Tessandier, in un suo articolo, riportato dal giornale l'*Illustration*, obliando quanto egli stesso dice in un suo volume pubblicato nel 1871 a Parigi: *En ballon pendant le siège de Paris*, incolpa il Dupuy de Lôme di regresso, perchè, dice nell'articolo, non avea fatto che rifare quanto era già stato fatto da Giffard nel 1852, impiegando le braccia umane in luogo del vapore.

Io prendendo le parti dell'illustre ingegnere non nego che in questa circostanza il signor Dupuy de Lôme non abbia fatto nessun progresso, com'esso stesso dice nella sua prima relazione, ma non gli si può negare la gloria di essere stato il primo a pubblicare scientificamente trattata la quistione del gran problema, dimostrando con i fatti che la navigazione atmosferica non è impossibile, come vogliono Brachet e compagni.

Il signor Achille Brachet (*Lettre adressée à M. Babinet ou simples préliminaires sur la restauration du système aérostatique du lieutenant général Meusnier* — *Paris* 1858) per dimostrare l'impossibilità di dirigere a volontà i palloni dice così:

« Non seulement je soutiens que *la direction volontaire* « *des aérostats est rigoureusement impossible*, mais qu'il « est rigoureusement impossible aussi de resoudre ce « problème: *se diriger volontairement dans les airs à l'aide* « *d'une machine convenablement disposée*.

« Mon objection est prise *de cette importante vérité phi*- « *losophique reconnue comme axiome par toutes les personnes* « *qui pensent bien* (*sic*): que puisque *le divin auteur de la* « *nature, malgré son omnipotence*, a été obligé de con- « former certains animaux, de manière à ce qu'ils dussent « céder au vent dans certaines circostances, nous ne de- « vions pas nous croire ni plus puissans ni plus sages « que celui qui seul a pu féconder le néant, et je dirai « toujours contre M. Marey-Monge, pages 132 et 133 de « son *roman sur l'aérostation*, avec le sage Alphonse Bo- « rellus, et avec toutes les personnes qui pensent bien (*sic*). « En ne cessant de contempler ce Dieu qui nous est « rendu connu, rendu accessible, par un examen appro-

« fondis de ces œuvres, de ces belles lois qui régissent
« ce que l'on appelle l'harmonie du monde, et qui n'est
« autre chose que l'ensemble des choses créées; ne ces-
« sons jamais, en admettant l'omnipotence et l'omnisa-
« gesse du souvrain arbitre du monde, d'examiner les
« œuvres infiniment puissantes et infiniment sages de ce
« Dieu qui nous fait connaître pour ainsi dire son es-
« sence, lorsque nous dénombrons ces attributs. Dans
« toutes nos recherches scientifiques partons toujours de
« ce grand principe: non-seulement examiner pour quelle
« fin le divin auteur de la nature a fait quelque chose,
« mais encore par quel moyen il a voulu qu'elle fût
« produite ».

Come lo si vede, M. Brachet ha voluto dimostrare che: siccome il Divino Autore d'ogni cosa *è stato obbligato* (?) di conformare certi animali, in maniera da poter cedere al vento in certe circostanze, vuol dedurne la conseguenza che, non potendo noi essere più sapienti di Dio, non possiamo risolvere il problema della navigazione aerea.

Io non voglio entrare nei fini del Divino Autore delle cose, perchè non ha creduto (non perchè è stato obbligato, come dice M. Brachet) creare degli animali sospesi nell'aria, come i pesci nell'acqua, essendo per me questa una quistione ardua e difficile; ma discuterò solamente il detto dell'autore per dimostrare come egli è in piena contraddizione con se stesso.

1° È rigorosamente impossibile dirigersi volontariamente nell'aria coll'aiuto d'una macchina convenientemente disposta.

2° Il Divino Autore della natura, malgrado la sua onnipotenza, è stato obbligato (*sic*) di conformare certi animali in maniera che dovessero in certe circostanze cedere al vento.

3° Conchiude col filosofo Borellus che: in tutte le nostre ricerche scientifiche dobbiamo partire sempre dal gran principio: non solamente per qual fine il Divino Autore della natura ha fatto qualche cosa, ma ancora per qual mezzo Egli ha voluto che fosse prodotta.

Con i suoi detti medesimi chi direbbe non potersi imitare gli uccelli? No!!... egli stesso soggiunge, ciò è impossibile . . . .

In quanto poi all'impossibilità del primo problema, senz'andare contro ai divini voleri, noi abbiamo visto in qual modo è possibilissima la direzione degli aerostati come ben lo dimostra l'egregio prof. Blaserna nelle lezioni date nell'Univ. di Palermo il 28 aprile e 5 maggio corrente anno (a).

Figuier, che ha voluto dottrinare col suo articolo: *Les aérostats sont-ils dirigeables? (Les merveilles de la science — Paris* 1868) non ha fatto che creare difficoltà alla direzione degli aerostati, producendole un male immenso. Così pure Tessandier nel volume innanzi detto, che sarebbe troppo lungo voler tutto qui riportare.

Un uomo solo, come ho detto, non può, almeno io non mi sento in forza abbastanza sufficiente per soddisfare alle immense esigenze dell'opera colossale, quindi rendendomi promotore della navigazione atmosferica, invito altresì tutte le associazioni scientifiche che, come non si può dubitare, amano il progresso, a prendere parte attiva all'esecuzione di essa, per darmi lumi e coraggio, affinchè non venga meno il mio fervore nel momento decisivo.

Invito il Ministero della guerra a considerare che nessuna nazione più della nostra può giovarsi dell'arte della navigazione aerea, perchè l'Italia essendo d'una grande lunghezza ha bisogno di mezzi potentissimi per guardare e proteggere le sue coste e gli sbocchi delle Alpi.

La Francia che fu la prima ad impiegare per ausiliario alle armate combattenti gli aerostati, registra i seguenti fatti:

1793. All'assedio di Condé il generale Chanal cercò di far passare al di là del nemico dei dispacci per mezzo

(*a*) Per l'opuscolo dell'esimio prof. Blaterna, essendo giunto a mia conoscenza quando era già composto il presente, così mi propongo farne una speciale corrispondenza alla Società di Letture e conversazioni scientifiche di Genova, per dimostrare come il distinto autore, partecipando delle idee di Dupuy de Lôme e Haenlein, abbia deviato in parte dai buoni principii.

d'un pallone, ma il vento, invece di portarlo al suo destino, lo condusse nel campo nemico. Questo fatto non iscoraggiò punto il dotto Guyton de Morveau, il quale ideò e propose adoperare in guerra un pallone *captivo*.

Il Comitato di salute pubblica, convinto dell'utilità di questo mezzo, il 2 aprile 1794 decretò la formazione di una compagnia d'*aerostatieri* militari comandata dal fisico Coutelle.

La compagnia, appena formata, incominciò il suo interessante servizio a Mauberge, allora assediata dagli Austriaci; dopo aver reso importanti servigi in quella località fu spedita a Charleroi, ove il generale Morelot, assieme a Coutelle, si elevò nel pallone e si persuase della vera posizione della piazza assediata. Poscia la compagnia si portò a Fleurus, a Liège, a Bruxelles, ecc., ecc., e con le sue aeree osservazioni sul campo nemico contribuì efficacemente alle vittorie delle armi francesi, ed il generale Jourdan non esitò a proclamarne la grande utilità.

Il Comitato di salute pubblica decretò quindi la formazione d'una seconda compagnia comandata da Conté il 23 giugno 1794, ed in seguito formò pure una scuola nazionale per imparare l'aerostatica il 31 ottobre 1794, diretta dallo stesso Conté.

Coutelle fu nominato capo-battaglione e comandante le due compagnie, quindi fu spedito colla prima in Allemagna sotto gli ordini del generale Lefebure, che assediava da undici mesi Mayence.

La compagnia con Coutelle, dopo aver prestato non poco importanti servizi, fu sciolta dal generale Hoche che era contrario a questa istituzione.

La seconda compagnia con Coutelle e Conté partì per l'Egitto sotto gli ordini del generale Buonaparte, ma gl'Inglesi avendo colato a fondo il bastimento che portava il materiale, il generale Buonaparte credè ragionevole sciogliere la compagnia.

Lo stesso generale, ritornato dall'Egitto, perchè non gli andava a sangue questo genere di ricognizione militare, soppresse definitivamente il corpo e la scuola

aeronautica, che la repubblica avea fondato a Meudon.

L'abolizione del corpo aeronautico, fatta dal primo Console, non impedì che in Francia stessa ed altrove si progredisse in quest'arte applicata in ausilio alle armate combattenti.

Infatti nel 1812 i Russi cercarono di costruire un gran pallone per bombardare il quartiere generale francese; ma l'esperienza riuscì tanto male da far abbandonare l'impresa.

Nel 1815 Carnot, comandante d'Anversa assediata, fece eseguire in pallone delle ricognizioni militari.

Nel 1826 il professore della scuola militare in Francia M. Ferry scrisse per far di nuovo impiegare gli aerostati alle armate, dimostrandone la grandissima utilità. Il Governo francese nominò una commissione per studiare l'organizzazione di questo corpo, e tale commissione vi si dichiarò favorevole.

Il 22 giugno 1849 gli Austriaci, assediando Venezia, credeano bombardarla con palloni portanti ognuno una bomba. I palloni furono lanciati, ma, cambiato improvvisamente il vento, le bombe scoppiarono sugli assedianti.

Tutti sanno che nella nostra guerra del 1859 i Francesi si servirono di questo mezzo di scoperta.

Infine durante l'ultima guerra d'America, gli aerostati hanno preso una parte importantissima a quelle lotte impiegando con profitto sommo la telegrafia elettrica e la fotografia. Coll'una il nemico non facea un passo senza che il quartiere generale dell'altro non lo sapesse e con l'altra rilevando i piani, erano tenuti in doppia copia dall'aeronauta e dal generale in capo.

La brillante vittoria del generale Mac Clellan del settembre 1861 basta da se sola a dimostrare la incontestabile utilità di questo potente ausiliario degli eserciti.

Con queste prove non vi può esser più dubbio che un corpo ben diretto d'aeronauti militari, deve prestare in guerra dei servizi importanti, e bisogna non esser militare per non saperne apprezzare il merito.

La Francia, l'Austria e la Russia, convinte di questo

fatto, la prima, si dice, riforma il corpo aeronautico sotto gli ordini dell'illustre ing. Dupuy de Lôme, e la seconda studia alacramente coll'ingegnere Haenlein per formare un corpo simile, e l'ultima attende impaziente i miei risultati per formare anch'essa un corpo aeronautico militare, e ciò lo dimostra l'attivissima corrispondenza che ha con me, il suo Console generale di Genova M. Bacheracht.

Solo l'Italia, la quale con tuttochè più d'ogni altra potenza avrebbe bisogno di questo interessantissimo mezzo, con molti ufficiali che si occupano di questo argomento, rimane indifferente.

Faccio appello al Ministero della pubblica istruzione, perchè col mezzo anzidetto, la fisica in generale possa prendere in Italia uno sviluppo considerevole. Esso deve incoraggiare gli uomini tecnici e di buona volontà a contribuire con i loro mezzi a quest'arte benemerita che ha di già reso alla scienza servizi immensi.

Faccio appello eziandio al Ministero dell'industria e commercio, perchè l'arte in parola, avvicinando sempre più le distanze, può esser fonte d'immense ricchezze per la Nazione.

Faccio appello alle due Camere, perchè gelose com'esse sono dell'onore nazionale, riflettano quale influenza politico-militare possa acquistare l'Italia sulle altre nazioni, ponendo in opera l'arte della Navigazione aerea.

Faccio appello alla stampa, che non a torto fu detta il quarto potere dello Stato, perchè ridestando l'attenzione generale sull'importante quistione di cui ci occupiamo ne renda più facile la soluzione.

Finalmente faccio appello alla pubblica opinione che è fautrice e leva delle più potenti invenzioni, riconoscente a qualsiasi concorso mi venga sporto da questo mio amatissimo paese.

Torino, Luglio 1872.

LANZILLO VINCENZO
LUOGOTENENTE NEL 59° REGGIMENTO FANTERIA
Via Doragrossa, n. 15, Torino.